



O'SIMLIK MOYLARINI EPOKSIDLASH TADQIQOTI

¹Kulbasheva X.X., ²Turayev X.X., ³Djalilov A.T., ⁴Vafayev O.Sh.,
⁵Babamuratov B.E.

¹Termiz davlat universiteti mustaqil tadqiqotchisi

²Termiz davlat universiteti kimyo fakulteti dekani, k.f.d., prof.

³Toshkent kimyo-texnologiya ilmiy tadqiqot instituti direktori, k.f.d.,
O'zFA akademigi

⁴Toshkent kimyo-texnologiya ilmiy tadqiqot instituti katta ilmiy xodimi

⁵Termiz davlat universiteti Fizikaviy kimyo kafedrasida dotsenti

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7234619>

ARTICLE INFO

Received: 03rd October 2022

Accepted: 10th October 2022

Online: 19th October 2022

KEY WORDS

*O'simlik moylari, epoksidlash,
metal katalizatori*

ABSTRACT

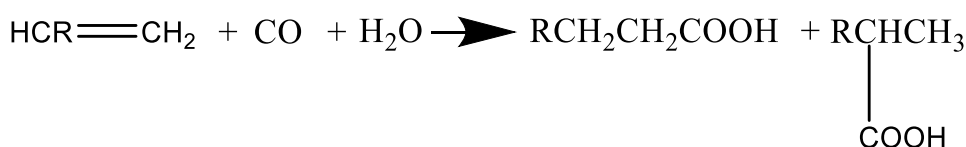
Jahon amaliyotida o'simlik moylarini epoksidlash uchun perasid texnologiyasidan foydalaniladi. Ushbu maqsadga erishish uchun quyidagilar: Jahon ilmiy va ishlab chiqarish tajribasini o'rganish asosida; epoksidlangan sabzavot ishlab chiqarish va ulardan foydalanish bo'yicha moylar, yaratish uchun eng mos usul va obektlarni tanlang sanoat texnologiyasi; turli xil o'simlik moylarini epoksidlash uchun sharoitlarni optimallashtirish tozalash darajalari; o'simlik moylarini epoksidlanish darajasining bog'liqligini, selektivligini o'rganish; epoksidlanish jarayonining sxematik diagrammasini tuzish, to'rtlamchi ammoniy tuzlari samarali ekanligi ko'rsatilgan fazali uzatish katalizatorlari ketmaket joylashtirilganligi sababli trietilbenzilamonyum xlorid trioktilbenzilamonyum xloridli birikmalardan foydalanish vazifalari amaliy ahamiyatga ega.

Ushbu taqiqotning maqsadi epoksidlangan o'simlik moyining foydaliligi va rivojlanishi uning keng ko'llanilishi uchun yangi vositalar. O'simlik yog'i barobar va qayta tiklanadigan manba topadi xomashyodan. To'yinmaganlik ichida mavjud o'simlik moylari kimyoviy jixatdan bir qiyimatga o'zgartirilishi mumkin deb ataladigan, murakkab reaksiya bilan qo'shilgan maxsulot "epoksidlanish". ning yuqori reaktivligi tufayli epoksidli xom ashyo sifatida qaratilishi mumkin, alkogol kabi turli xil kimyoviy moddalarni sintez qilish uchun (poliollar), glikollar, olefin birikmalari, moylash materiallari, polimerlar uchun plastifikator va

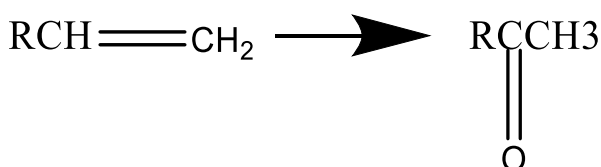
stabilizator va ularning talab kundan kunga ortib bormoda. O'simlik yogi eng arzon va keng tarqalgan moylari trigilitsirit molekulalarini o'z ichiga olgan yog'lar lipidlar. O'simlik moylarining kupchiligi yuqori tarkibga ega tuyinmagan yog' kislota va ananaviy epoksidlanish, katalik kislotali va ion almashinuvi orqali epoksid yog'i kislotaga aylanishi mumkun. Epoksi yog'i kislotasiga aylanishi mumkun katron, metal katalizatori epoksidlanishi yoki kimyo fermentlari epoksidlanish yordamida, xozirgi vaqt epoksidlangan o'simlik moyi juda yaxshi. Ular barqaror, qayta tiklanadigan tabiiy resursidan olinadigan va atrof-muxitga zarar etkazmaydi.



Faqat mo'tadil reaksiya sharoitlarini talab qiladigan tipik katalitik reaksiyalardan biri fazali katalitik reaksiya deb ataladi [1], bu reaktivlar turli fazalarda mavjud bo'lgan va faza o'tkazuvchi katalizator bilan aloqa qiladigan reaksiyalardir. Hozirda laboratoriyada ham, sanoat miqyosida ham organik preparatlarda keng qo'llaniladi [2]. Birinchi turga misollar: ko-karbonil katalizator ishtirokida olefinning CO bilan reaksiyasi orqali uzun zanjirli karboksilik kislotalarni olish. Yaxshi o'rganilgan



PdCl₂ geteropolikislota/sirt faol moddalarni suvli eritmada sifatida qo'llash orqali uzun zanjirli olefinlarning karbonil birikmalariga Vakker tipidagi oksidlanishida olefinning eruvchanlik muammolari reaksiya tezligining pasayishiga olib keldi. Ushbu muammolar texnikasiga murojaat qilish va tegishli sirt faol moddasini qo'shish orqali hal qilindi[4].



Amaldagi reaktivlar diapazoni yog'li alkil glitsidil efirlarini tayyorlashda ishlatiladigan yog'li spirtlar kabi reaktivlar chiziqli spirtlar yoki C₆H₁₃OH-C₂₀H₄₁OH kabi yuqori tarvaqaylab ketgan spirtlardan erkin tanlangan. Ba'zi yuqori tarvaqaylab ketgan spirtlar orasida, masalan, Gerbet spirtlari (2-alkil o'rnini bosuvchi spirtlar), ular hozirda savdoda mavjud [masalan, 2-geptilundekanol yoki 5,7,7-trimetil-2-(1,3,3-trimetilbutil) oktanol], O-alkillanishdan o'tib, yuqori hosildorlikda mos keladigan yog'li alkil glitsidil efirlarini berishi mumkin (1-jadval). Bundan tashqari, xolesteril

gidrokarboksillanish reaksiyasi qutbli erituvchilarda Co-karbonil tomonidan katalizlangan. So'nggi paytlarda turli tuzilmalarning umumiy sirt faol moddalari ikki fazali olefin suv tizimlarida gidrokarboksillanish reaksiyasini qo'llab-quvvatladi. Kerakli mahsulotlarning hosildorligi va selektivligi maxsus sirt faol moddalar, masalan, katyonik sirt faol moddalar mavjudligi bilan sezilarli darajada yaxshilandi[3].

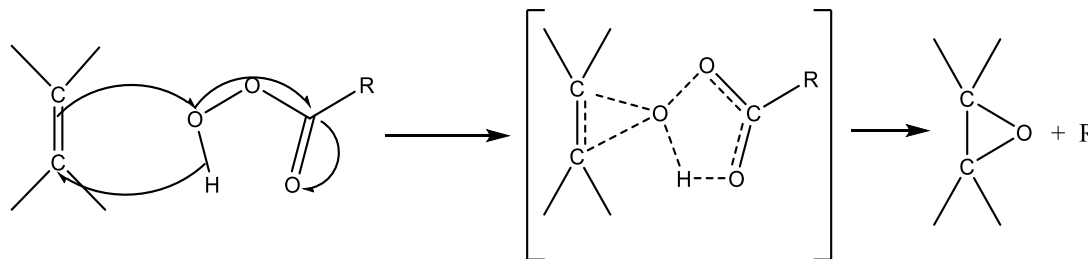
Glitsidil efirni ham xuddi shunday usulda ishtirokida xolesterinning epixlorgidrin bilan reaksiyasi orqali olish mumkin[5].

Ba'zi tarmoqli zanjirli alkil glitsidil efirlarini tayyorlash

Nº	Spirtlar	Alkil unumi glitsidil efir (%)
1	5,7,7-Trimetil-2-(1,3,3-trimetilbutil)oktil spirti: C ₁₈ H ₃₇ OH	78
2	2-Geptilundesil spirti: C ₁₈ H ₃₇ OH	75
3	2-metilgeptadesil spirti: C ₁₈ H ₃₇ OH	72
4	2-Etilheksil spirti: C ₈ H ₁₇ OH	82

O'simlik moylari kimyoviy moddalarning keng sinfiga kiradi birikmalar - lipidlarga. Ular asosan glitserinning triesterlari va tabiatda keng tarqalgan yog' kislotalari, ularning asosiy manbai arzon o'simlik xomashyosi bo'lib, uni ishlab chiqarish umuman ekologik xavfsizlik talablariga javob beradi. Jarayon o'simlik moylarida

to'yinmagan yog'li kislotalarning epoksidlanishi keltirilgan[6]



Sxema 1. Mexanizm epoksidirovaniya

Epoksidlangan sabzovodlar neft turli xil kimyoviy moddalar, shu jumladan glikol karbonil birikmalarini sitez qilish uchun xom ashyo bulib xizmat qilish uchun mumkun. Moylash materiallari, polimirlar uchun plastifikatorlar va boshqalar oksidlanishi yuqori. o'simlik moylarin epoksidlanishi xaqida umumiy malumotlar berilgan. T Tarqalganlaridan birini ifodalaydi, katta mikdorda mavjud biologik xom ashyo va uni boshlag'ich material sifatida ishlatish juda ko'p past toksiklik va o'ziga xoslik kabi afzalliklar bioorganika [1]. O'simlik moylarini epoksidlash muhim sanoat jarayonidir. Maqolada bir qator shartlarning ta'siri ko'rib chiqiladi (epoksidlovchi aralashmaning tarkibi, reaksiya vaqti, aralashtirish) kungaboqar yog'i epoksidlanish mahsulotining hosildorligi bo'yicha. Ko'rsatilgan, bu qachon chumoli kislotasi va vodorod periksni qo'llash maqbuldir katta hajmlarda va asta-sekin qo'shilishi bilan intensiv aralashtirish peroksid reaksiya aralashmasidir. Shuning uchun iqtisodiy qiymati o'simlik yog'ini konversiya qilish orqali oshirish mumkin o'simlik moyi epoksidlangan o'simlik moyiga. o'simlik yog'idagi qo'sh bog'lar reaktiv sifatida ishlatiladi qoplamalardagi saytlar va ular xam bo'lishi mumkin epoksidlanish orqali funksionallashtirilgan. Shunday qilib, yuqori tomonidan molekular orlig'idagi

maxsulotlarni olish mumkin. O'zaro bog'lanishni oshirish. Atrof-muxit epoksi darajasini oshirish barqaror yashil rivojlanishni boshka modda materiallaridir. Epoksi kabi neft-kimyosiga asoslangan bukatronlar polyester va vinil eksterati ko'prok muxandislik texnikasini topadi. Ularning foydali materiali tufayli qo'llanilishi yuqori kattilik va kuch kabi xususiyatlar. Birok bukatronlar jiddiy kamchiliklarga ega biologik parchalanish shartlari, dastlabki qayta ishlash qiymati, energiya iste'molichilari uchun xavf tugdirmaydi. Binobarin, moylarni rivojlantirish talabi paydo bo'ladigan kayta tiklanadigan xomashyodan biologik maxsulot. Shuning uchun bir qator tadqiqotchilar o'rganildi, o'simlik moylarini almashtirish uchun muqobil xom ashyo sifatida neft maxsulotlarini ishlab chiqarish uchun xam kerakli maxsulot sanaladi. Shuning uchun uni o'rganish kerak kimyo sanoatida turli xil ilovalar O'simlik moylari: tarkibi xususiyati va ekstratsiyasi o'simlik moylari asosan triglitseridlardir molekulalar. Triglitseridlar nomi bilan tanilgan triatsilgliserin (TAG). O'simlik yogida glitserin molekulasi uchta yo'g kislotasi zanjiriga birlashtirilgan to'yinmagan va to'yingan yoli kislotalar. To'yingan yog'i kislotalari ikkita o'rtasida faqat bitta xolatini o'z ichiga oladi uglerod-uglerod atomlari esa to'yinmagan yog'lar kislotalar

o'rtasida ko'plab qo'sh yoki uch bog'lanish mavjud ikkita uglerod atomining umumlashtirilgan tuzilishi triglitserid quyidagi rasmda ko'rsatilgan¹. 1-rasm. Oddiy triglitserid molekulasining tuzilishi, tarkibi va xususiyatlari ko'pgina tabiiy yog'lar tarkibida yog'lar mavjud zanjir uzunligi 14-22 gacha o'zgarib turadigan kislotalar uglerod atomlari va ikkita o'rtasida bittadan uchtagacha bog'lanishlar yo'li o'simliklar odatda bir necha daqiqa bilan qoplangan tolaga chuqur singib ketgan "xujayralar" yuborishi va issiqlik bilan ishlov berish uchun parchalanishdir.

Tajribaviy qism: Epoksidlangan yo'g vodorod peroksid, chumoli kislota titrabutiltitanat, 500 ml xajmli to'rt bo'yinli kolba, yuqori magnitli aralashtirgich bilan jixozlangan termometr. 92 g kungaboqar yog'i va 10 g konsentrlangan chumoli kislota voronka orqali to'rt bo'yinli kolbaga solinadi va magnitli aralashtirgichda aralashtiriladi. Aralashma bir xil massaga kelgandan so'ng 30 g 30% li vodorod peroksid eritmasi reaksiyon muhida qo'shiladi va reaksiyaga naycha orqali karbonat angidrid gazi yuttirib turiladi. Keyin reaksiya aralashtirgichga 60°C ga qadar isitiladi va 4 soat davomida saqlanadi magnitli aralashtirgichning kuchli aralashtirish bilan (450 - 500ml). yana 15g

vodorod peroksid qo'shildi, harorat 60-120° C gacha ko'tarildi. Reaksiya massasi bardosh beradi.

Keyin jarayon oxirida reaksiya aralashmasiga olingan aralashma tindirilib 10-15 / natriy gidrokarbonat va natriy sulfidning suvli eritmasi bilan yuvilib ajratish varonkasida ajratildi .Organik faza distirlangan suv bilan yuviladi,organik fazaga ajralgan suv vakum yordamida ajratilib yo'g quritiladi. Olingan epoksidlangan yo'g ning yod soni epoksid soni aniqlanadi.

Olingan natijalar tahlili:



a-kungaboqar yog'i

b- epoksidlangan kungaboqar yog'i

Quyidagi 2-jadvalda kungaboqar yog'idagi yod va kislota soni aniqlangan.

Epoksidlangan yog'ning yod sonini aniqlash

Komponent va sistema shartlari	Yod soni
Kungaboqar yog'i	124,6
Yog'+peroksid vodorod+chumoli kislota+natriy gidrokarbanat (suvli eritma)+karbanat angidrid gazi 3 s, 70° C	117,8
Yog'+peroksid vodorod+chumoli kislota+natriy gidrokarbanat(suvli eritma)+karbonat angidrid gazi+tetrametil ammoniy bromid 24s, 140-150° C	117

Yuqoridagi jadvaldan kelib chiqadiki, kunbaqor yog'ining o'zi namuna sifatida o'rganilganda uning yod soni 124,6 ga

tengligi va unga ishlov berilganda esa bu ko'rsatkichlar pasayganligini ko'rishimiz mumkin. O'simlik yog'iga peroksid vodorod,



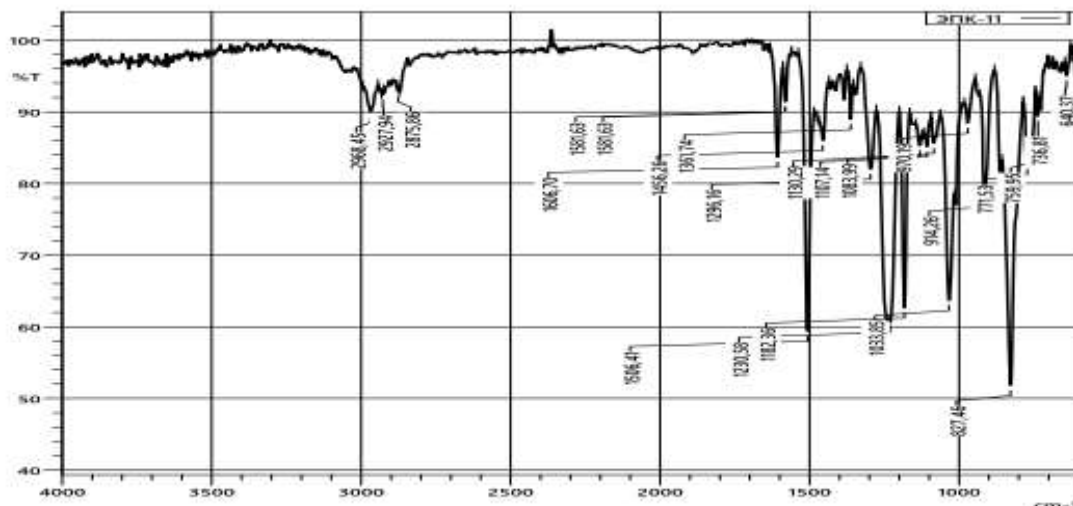
chumoli kislota, natriy gidrokarbanatning suvli eritmasi va karbanat anhidrid bilan ishlov berilganda undagi yod soni 117, 8 ga o'zgargani aniqlandi. Ishlov berilgan o'simlik yog'iga katalizator ta'siri o'rganilganda esa undagi yod soni 117 ga tengligi aniqlandi. Olib borilgan ilmiy izlanish natijasida shuni aytish mumkinki o'simlik yog'iga ishlov berilgandan so'ng uning yod soni kamayganiga erishildi.

Ishda chumoli kislotasi, shuningdek katta tonnali o'simlik yog'lari: kungaboqarning, epoksidlanish jarayonlari o'rganildi. Oksidlanish vodorod peroksid, tetrabutiltitanat katalizator yordamida amalga oshirildi, ular tegishli konsentrlangan kislotalar va vodorod

periksning suvli eritmasi yordamida joyida olindi. Oksidlanish kinetikasi peroksid birikmalarining to'planishi, yod qiymati va sinishi ko'rsatkichi bilan baholandi.

O'simlik yog'larining epoksidlanish darajasi oleoksnikidan ancha past bo'ladi, bu oksidlanish jarayonining "katalizatori" bo'lgan ko'p miqdordagi ko'p to'yinmagan kislotalarni oz ichiga olgan yog'lardagi to'yinmagan bog'lanishlarning yuqori darajada oksidlanishiga bog'liqdir.

Kungaboqar yog'ining oksidlanish mahsulotlarida aldegid va epoksi guruhlarning nisbatan yuqori bo'lishi, uning asosida yog'ni terish uchun materiallar olish istiqbolli ekanligini ko'rsatadi.



Reaksiya natijasida olingan moddaning IQ-spektr "IR Tracer-100" (SHIMADZU CORP., Yaponiya, 2017) analizlari tahlilidan kelib chiqib 1581cm^{-1} sohada (-C=C-) bog'lari, 1606 cm^{-1} sohada ($\text{R}_2\text{C=CHR}$) bog'lari mavjudligi, 1456 cm^{-1} sohada ($\text{-O-CH}_2\text{-}$) bog'lar bolishi, 1361 cm^{-1} sohada (-CO-CH_3) keton mavjudligi, 1296 cm^{-1} sohada (C-C-C) cho'zilgan tebranish mavjudligi, 1506 cm^{-1} tekislikda (=C-H) va halqa (C=C) mavjudligi, 1230cm^{-1} sohada (-C-H) deformatsiyasining tebranishi mavjudligi, 1033cm^{-1} sohada (-O-CH_3) mavjud bo'lishi, 759 cm^{-1} (CH-O-CH-) mavjud bo'lishi o'rganildi.

Xulosa: ushbu texnikadan foydalanib, kungaboqar yog'i kislotasi triglitseridlarining epoksi hosilalari asosan

hosil bo'ladi. Chiqish 90 %. Metil efirlarining epoksi hosilalari kungaboqar yog'ining kislotalari o'xshash tarzda qabul qilindi. Kislotalarining izopropil efirlarining epoksi hosilalari, xuddi shunday qabul qilingan hosildorlikdir.

Epoksidlangan monoetanomidlar Galogenli polimerlarni, masalan, galobutil kauchuklar va tetrabutiltitanat qayta ishlash va ishlatish jarayonida polimerning tez parchalanishining asosiy sababi bo'lgan vodorod galogenidlari ajralib chiqadi, asbob-uskunalarning korroziyasini keltirib chiqaradigan va inson salomatligiga zarar yetkazishi mumkin. Buning oldini olish uchun polimerga vodorod galogenidlarini



singdira oladigan stabilizatorlar kiritiladi. Boshqalar qatorida, bunday stabilizatorlar sifatida epoksidlangan o'simlik moylari ishlatiladi. Alobutil kauchuk formulalari borligi bo'yicha taxminan 2% epoksidlangan soya yog'ini o'z ichiga oladi. Polivinilxlorid ishlab chiqarishda formulalarga 1,5 dan 10% gacha epoksidlangan moy qo'shiladi. 2007 yilda Rossiyada qariyb 750 ming tonna polivinilxlorid va 30 ming tonna galobutil kauchuk ishlab chiqarilganini xisobga olsak, epoksidlangan o'simlik moylariga yextiyoj bor. Mamlakatimizdat Dzerjinsk sharida epoksidlangan stabilizatorlarning faqat bitta ishlab chiqarilishi - "Ya.M. Sverdlov nomidagi zavod" Federal davlat unitar korxonasi mavjud edi. Epoksidlangan o'simlik moylariga bo'lgan talabning katta qismi import qilingan epoksidlangan soya yog'i hisobiga olinadi. Dunyoda epoksidlangan o'simlik moylari endi eskirgan peroksid texnologiyasidan foydalanib, partiyaviy usulda ishlab chiqarilmoqda. Ushbu texnologiyaga ko'ra, organik kislota (odatda chumoli yoki sirka) konsentrlangan vodorod peroksid bilan o'zaro ta'sir qiladi, kuchli mineral kislota katalizator ishtirokida, natijada yoni epoksidlovchi peratsid hosil bo'ladi. Yaxshi

epoksidlanish natijalariga erishish uchun aromatik yoki xlorli erituvchilardan foydalanish kerak.

Ushbu texnologiyaning kamchiliklari - uskunaning juda yuqori korroziyasi va ko'p miqdorda kislotali oqova suvlarning mavjudligi. Bundan tashqari, peroksidlar bilan ishlash ularning beqarorligi va tufayli ko'shimcha yog'dorlikni talab qiladi. Shu munosabat bilan epoksidlangan o'simlik moylarini sintez qilishning yanada ekologik toza va texnologik jixatdan ilg'or usulini ishlab chiqish zaruriyati paydo bo'ldi. Xozirgi vaqtda mavjud bo'lgan barcha epoksidlovchi moddalar orasida vodorod peroksid eng afzal hisoblanadi. Bu arzon, zaxrli emas, ekologik nuqtai nazardan xavfsiz, chunki u suv va kislorodga juda oson parchalanadi. Vodorod peroksidi bilan epoksidlanishdan so'ng, yagona yog' maxsulot konsentratsiyali vodorod peroksidning suvli eritmalari juda barqaror va ishlov berishda ortikcha extiyotkorlikni talab kiqlmaydi. Vodorod peroksidning karoziy faolligi perkislotalarning karoziya faolligiga karaganda ancha past. Maxalliy xomashyodan epoksidlangan o'simlik moylarini olishning kam chiqindili, ekologik toza texnologiyasini ishlab chiqildi

References:

1. Starks, C.M., Phase-Transfer Catalysis. I. Heterogeneous Reactions Involving Anion Transfer by Quaternary Ammonium and Phosphonium Salts, *J. Am. Chem. Soc.* 93:195-199 (1971).
2. Dehmlow, E.V., and S.S. Dehmlow, in *Phase Transfer Catalysis*, Verlag Chemic, Weinheim, 1993.
3. Hagen, J., and P. Bauermann, Fatty Acids by Hydrocarboxylation of et-Olefins Catalyzed by Surfactants, *Chemiker-Zeitung* 110:151-156 (1986).
4. Murtha, T.P., and T.K. Shioyama, Palladium/Heteropolyacid/ Surfactant Catalysts Systems, U.S. Patent No. 4434082 (1984).
5. Yano, S., and A. Kawamata, Cholesteryl or Cholestanyl Glyceryl Ethers as Moisturizers and Skin Preparations Containing Them, *Jpn. Kokai Tokkyo Koho* 02-311407 (1990).



6. Милославский А.Г. Эпоксидирование растительных масел перекисью водорода в присутствии вольфрамата натрия и четвертичных солей аммония: Отбор диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук: спец. 17.05.04 «Технология органических веществ» / А.Г. Милославский. – Казань, 2008. – 139 с.